

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-198911

(43)Date of publication of application : 01.08.1995

(51)Int.Cl.

G02B 5/02

G02F 1/1335

(21)Application number : 06-000105

(71)Applicant : SEKISUI CHEM CO LTD

(22)Date of filing : 05.01.1994

(72)Inventor : NAKADA SHOICHI

HAYASHI HIDEKI

(54) LIGHT BEAM CONTROL SHEET FOR SURFACE LIGHT SOURCE DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent the appearance of a dot and to emit a highly directive light beam in the direction of the front of a light transmitting plate by forming the control sheet from a crystalline polymer material with the thickness, total light beam transmittance and haze specified.

CONSTITUTION: This light beam control sheet for a surface light source device is formed by a crystalline polymer material having 50-200 μ m thickness, $\geq 60\%$ total light beam transmittance and $\geq 75\%$ of haze. In this case, the total light transmittance and haze conform to JIS. Namely, the haze is expressed by the ratio of the scattered light transmittance to total light beam transmittance, when the light beam transmittance, scattered light transmittance and parallel ray transmittance are measured by an integrating sphere light transmittance measuring device. The crystalline polymer consist of crystallites having 1-3 μ m size. The intensity and direction of an incident light are uniformized in the sheet by the high-grade scattering. Namely, the highly directive light beam is uniformly scattered and emitted in a wider range, and the appearance of a dot is prevented.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-198911

(43) 公開日 平成7年(1995)8月1日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	P I	技術表示箇所
G 0 2 B 5/02	B			
	C			
G 0 2 P 1/1335	5 3 0			

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願平6-105	(71) 出願人	000002174 積水化学工業株式会社 大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号
(22) 出願日	平成6年(1994)1月5日	(72) 発明者	中田 昌一 茨城県つくば市吾妻3-13-7 シティハイムフォーサム201
		(72) 発明者	林 秀樹 茨城県つくば市吾妻3-13-7

(54) 【発明の名称】 面光源装置用光線制御シート

(57) 【要約】

【目的】 ドット見えを防止し、かつ指向性の強い光線を導光板の正面方向に出射させることを可能とする光拡散シートとしての面光源装置用光線制御シート。さらには集光シートとしての機能も具備した面光源装置用光線制御シートを提供

【構成】 厚さ50～200μm、全光線透過率60%以上、ヘイズ75%以上の結晶性高分子材料により面光源装置用光線制御シートを構成する。その面光源装置用光線制御シートの少なくとも一方の面に隣断面形状が略正弦波状の凹凸条を設ける。



(2)

特開平7-198911

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 厚さ50～200 μ m、全光線透過率60%以上、ヘイズ75%以上の結晶性高分子材料から成る面光源装置用光線制御シート。

【請求項2】 少なくとも一方の面に横断面形状が略正弦波状の凹凸条が設けられていることを特徴とする請求項1に記載の面光源装置用光線制御シート。

【請求項3】 厚さ50～200 μ m、全光線透過率60%以上、ヘイズ75%以上となるような2種類以上の高分子材料により構成され、少なくとも一方の面に横断面形状が略正弦波状の凹凸条が設けられていることを特徴とする面光源装置用光線制御シート。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、コンピュータやワードプロセッサなどの液晶表示デバイスに用いられる面光源装置に組み込まれる光線制御シートに関し、特に導光板の出光面側に配置される光線制御シートに関する。

【0002】

【従来の技術】コンピュータやワードプロセッサなどに使用される液晶表示デバイスは、視認性を向上させるために、背面部に面光源装置を備えたものが一般的になっており、これはバックライト式液晶表示デバイスと呼ばれる。この面光源装置、即ちバックライト装置として、薄肉化、軽量化、省電力化などの観点から、エッジライト方式と呼ばれる形式が普及している。

【0003】エッジライト方式のバックライト装置は、例えば特開昭63-75053号公報、特開平3-5725号公報に示されており、これは図1に示されている構成を有する。エッジライト方式のバックライト装置は液晶表示デバイスの表示画面とほぼ同等の大きさを有する導光板1の一方の端面2側に配置された棒状の冷陰極管3を有している。

【0004】このバックライト装置においては、冷陰極管3から発せられた光線は、直接的に、あるいは反射性を有するランプホルダ4に反射して間接的に導光板端面2より導光板1の内部に進入し、導光板1の裏面5に部分的に光拡散塗料によって印刷されたドット6に照射されて乱反射し、導光板表面7より図にて上方へ出射する。このドット6のパターンは、導光板1の出射面内で、明るさが均一になるように調整されている。

【0005】導光板1の裏面5と冷陰極管配置側とは反対側の端面8には各々裏面反射板9と端面反射板10とが配置されている。裏面反射板9と端面反射板10は、それぞれ導光板1の裏面5と端面8から漏れ出た光を拡散反射して導光板1内に再入射させ、導光板表面7から出射する有効光量を増加させる働きをする。また、さらに大きな出射光量を得るために、端面反射板10の代わりに、この端面部分にも、もう一組の冷陰極管3とランプホルダ4とが付設される場合もある。

【0006】上述のような構造のバックライト装置においては、液晶セルを通して画面を見たとき、ドット6のパターンが明瞭に視認されるため、導光板1の表面7に光拡散シート11を積層配置し、これによってドット6からの反射光を拡散して導光板全体に明暗のむらが生じないようにすることが行われている。この光拡散シート11としては、特開昭63-33703号公報に示されているように、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリメチルメタクリレートなどの透明なシートの片面、または両面に酸化チタンやガラス短繊維などの光拡散剤を塗布したもの、特開平1-209402号公報や特開平1-172801号公報に示されているように、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリメチルメタクリレートなどの樹脂に酸化チタン、ガラス短繊維などの光拡散剤を添加した材料から成型したシートが挙げられる。

【0007】またこの状態では、通常十分な明るさが確保できないので、光拡散シート11の上に集光シート12を積層配置するのが普通である。この集光シート12は光拡散シート11によって拡散された光を法線方向に集めて明るさを強める働きをする。この集光シート12としては、特開平2-13925号公報に示されているように、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリメチルメタクリレートなどの透明なシートの片面または両面に任意の凹凸加工を施したものが知られており、また出射面の断面形状の一周期が、特開昭62-144102号公報に示されているようなプリズム形状、あるいは特願平4-199576号明細書に示されているような正弦波形状であるような、一次元周期的凹凸構造にすることが提案されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】現在、市場に出回っている液晶表示デバイス用のエッジライト方式のバックライト装置の多くは、出光方向が正面ではなく、著しい指向性を有している。ドット印刷部分の中央において、導光板1の表面と冷陰極管3の管軸の両方に垂直な面内の輝度分布を測定してみると、最大輝度方向は+60°～70°であり、正面方向は十分な明るさが得られない。ここで角度は、導光板表面の法線方向を0°、冷陰極管3側を-、端面反射板10側を+とした。

【0009】光拡散シート11は、上述したようにドット6からの光を拡散してドット見えを防止する以外に、導光板1から著しく斜めに射出している射出光を他の角度にも分配して全体的に出射方向を正面方向に向ける役割を担っているが、しかし従来の光拡散シート11ではドット隠蔽性ならびに出光方向を偏向させる力と光損失のバランスが十分ではない。

【0010】すなわち、光の拡散力を強くして出射方向を正面方向にもってくると、ドット見えは確実に防止されるが、光拡散シート11による光損失が大きくなり、集光シート12が使用されても十分な明るさが得られない。

(3)

特開平7-198911

3

これに対し光損失の低減のために光拡散シート11の厚さを薄くすると、光拡散性が不足し、微かなドットが見え、また光が十分正面に立たず、集光シート12が使用されても最大輝度方向が $+10^\circ$ 以下にならず、正面輝度は最大輝度より2~10%低い値となる。

【0011】シートの片面または両面に任意の凹凸加工を施された集光シート12は、シートの表面形状による散乱を利用したもので、集光シート12によれば、法線方向の光線が増加するものの、集光機能に関して非常に優れたものは得られ難く、使用者の不要な方向への光線が依然として多い。プリズムによる集光シート12では、法線方向への光線の放射は著しく増加するが、しかしその分布は非常に狭い範囲に限られ、観察者の位置が僅かにでも移動すると、輝度は急激に低下する。また光線を並散させる効果が全くないために、集光シート12の単独使用では、導光板1に印刷されたドットパターンが明瞭に観察され、実用には適さない。

【0012】本発明の目的は、ドット見えを防止し、かつ指向性の強い光線を導光板の正面方向に出射させることを可能とする光拡散シートとしての面光源装置用光線制御シート、さらには集光シートとしての機能も具備した面光源装置用光線制御シートを提供することである。

【0013】

【課題を解決するための手段】上述の目的を達成するために、本発明による面光源装置用光線制御シートは、厚さ50~200 μm 、全光線透過率60%以上、ヘイズ75%以上の結晶性高分子材料により構成されていることを特徴としている。また本発明による面光源装置用光線制御シートは、その結晶性高分子材料のシート少なくとも一方の面に横断面形状が略正弦波状の凹凸条が設けられていてよい。

【0014】また上述の目的を達成するために、本発明による面光源装置用光線制御シートは、厚さ50~200 μm 、全光線透過率60%以上、ヘイズ75%以上となるような2種類以上の高分子材料により構成され、少なくとも一方の面に横断面形状が略正弦波状の凹凸条が設けられていることを特徴としている。結晶性高分子材料としては、ポリテトラフルオロエチレン、ポリトリフルオロエチレン、高密度ポリエチレンなどの透明でないものが例示される。

【0015】光線制御シートの全光線透過率は60%以上であることが好ましい。全光線透過率が60%未満であると、光線制御シートによる損失が大きくて、バックライト装置の出射光量が減少する。光線制御シートのヘイズは75%以上であることが好ましい。ヘイズが75%未満であると、光の拡散される割合が小さく、ドット見えが防止できない。

【0016】ここでいう全光線透過率、ヘイズはJIS規格K-7105、K-6714、K-6745に準拠したものである。すなわち、積分球式光透過率測定装置

4

によって、全光線透過率、散乱光透過率、平行光線透過率を測定したとき、ヘイズは散乱光透過率と全光線透過率の比で表される。光線制御シートの厚さはシートの透明度によって最適値が定まり、透明なシートほど厚く不透明なシートほど薄くなるが、シート厚は50 μm 以上、200 μm 以下であることが好ましい。50 μm 未満であると、シートに電が入りやすくバックライト装置の製造時の作業性が低下する。また、バックライト装置と液晶セルとの間隔は装置全体の薄型化が求められており、光線制御シート1枚の厚さの上限は約200 μm である。

【0017】2種類以上の高分子材料により構成された光線制御シートは、略正弦波状の凹凸条を設けたフィルムを、透明でないポリマーアロイを用いて作成する。ポリマーアロイとしては、厚さ50~200 μm のシートにしたとき、全光線透過率が60%以上、ヘイズ75%以上となり、肉眼で観察される程の相分離を起こさないものが用いられる。

【0018】何れの光線制御シートにおいても、略正弦波状の凹凸条は下式により表される。

$$Y = a \sin bX$$

但しY：厚み方向座標値

X：凹凸条を横切る方向の座標値

a：係数

b：係数

【0019】

【作 用】結晶性高分子は1~3 μm の大きさの微結晶から成っており、この微結晶による高次散乱により、光線制御シート内部で入射光の強度と方向は均一化される。すなわち、指向性の強い光線を、より広い範囲にわたり均一に散乱出射し、さらにドット見えを防止することができる。この光線制御シートの出射光を集光シートに入射光とすることにより、導光板表面の法線方向、すなわち正面方向に効率よく集光することができる。これにより導光板正面が非常に明るくなる。

【0020】さらに一方の面、例えば出射面に正弦波状の凹凸条が付与されていることにより、集光性がさらに改善される。またポリマーアロイでは相間距離がサブミクロンからミクロンオーダーの不均一構造を有し、その固体内部の不均一構造に起因する高次散乱によって導光体に取り込まれた光が効率よく拡散し、さらに出射面に正弦波面よりなる凹凸形状を付与することにより、正面方向に光を集めるとともにドット見えを防止することができる。

【0021】この場合、混合する材料の種類や量、分子重によって、ポリマーアロイ内部の不均一構造の大きさや相間距離および屈折率の揺らぎ（誘電率の揺らぎ）を変えることができ、光の拡散の程度を制御することができる。一般的には主となるポリマーと、混合するポリマーとの屈折率差が大きければ同様の効果を発現するため

(4)

特開平7-198911

5

6

に必要な量が少ないので好ましい。

【0022】

【実施例】本発明を下記実施例により具体的に説明する。

【実施例1】図1において、光拡散シート11の代わりとして、厚さ100 μ mの高密度ポリエチレン樹脂製の光線制御シートを用いる。この光線制御シートの全光線透過率は77%、ヘイズは86%であった。この上に透明なポリカーボネート樹脂を材料に用い、押出し成型法により一面に山谷の高低差(振幅)40 μ m、周期(ピッチ)100 μ mの正弦波状の凹凸条による周期表面構造を刻印した厚さ250 μ mのシート2枚を集光シート12として用いた。このとき、集光シート12の配置角度を、集光シート12の凹凸条の稜線と冷陰極管3の管軸のなす角度で表すことにすると、一枚目は-45°、二枚目は+45°であった。ただし、稜線が右下がりのものを-、右上がりのものを+とする。

【0023】【実施例2】図1において、光拡散シート11の代わりとして、厚さ100 μ mのポリテトラフルオロエチレン樹脂製の光線制御シートを用いる。この光線制御シートの全光線透過率は79%、ヘイズは87%であった。この上に透明なポリカーボネート樹脂を材料に用い、プレス成型法により、一面に山谷の高低差150 μ m、ピッチ300 μ mの直角二等辺三角形の凹凸条による周期表面構造を刻印した厚さ350 μ mのシートを集光シート12として用いた。このとき、集光シート12の配置角度は90°であった。

【0024】このままだと、液晶セルを通して見たとき集光シート12の稜線が視認されるため、さらにその上に、厚さ250 μ mの透明なポリカーボネート樹脂を材料に用い、プレス成型法により一面に深さ150 μ mのランダムな凹凸構造を刻印したシートを光拡散シートとして配置した。

【0025】【実施例3】ポリテトラフルオロエチレン樹脂を材料に用い、プレス成型法により、図2に示されているように、一面に振幅100 μ m、ピッチ100 μ mの正弦波状の表面構造を有し、全体の厚みが250 μ mとなる成形シートを光拡散シート11と集光シート12として用いる。このポリテトラフルオロエチレンを厚さ100 μ mのシートにした時の全光線透過率は77%、ヘイズは86%であった。

【0026】【実施例4】高密度ポリエチレン樹脂を材料に用い、押出-ロール転写成型法により一面に振幅80 μ m、ピッチ100 μ mの正弦波状の表面構造を有し、全体の厚みが250 μ mとなる成形シートを光拡散シート11と集光シート12として用いる。この高密度ポリエチレンを厚さ100 μ mのシートにした時の全光線透過率は79%、ヘイズは87%であった。

【0027】【実施例5】ポリカーボネート樹脂に5重量部のポリテトラフルオロエチレン樹脂を混練した材料

を用い、押出-ロール転写成型法により、一面に振幅100 μ m、ピッチ100 μ mの正弦波状の表面構造を有し、全体の厚みが250 μ mとなる成形シートを光拡散シート11と集光シート12として用いる。このポリマーアロイを厚さ100 μ mのシートにした時の全光線透過率は77%、ヘイズは86%であった。

【0028】【実施例6】ポリメチルメタクリル樹脂に10重量部のポリスチレン樹脂を混練した材料を用い、プレス成型法により一面に振幅80 μ m、ピッチ100 μ mの正弦波状の表面構造を有し、全体の厚みが250 μ mとなる成形シートを光拡散シート11と集光シート12として用いる。

【0029】このポリマーアロイを厚さ100 μ mのシートにした時の全光線透過率は79%、ヘイズは87%であった。なお、実施例3～6においては、シート1の表面形状は光線方向を変化させる機能を有するため、本シートを直接測定して、結晶性高分子の光学特性とするのは好ましくない。したがって結晶性高分子の光学特性は押出し成型法によって得られた、両面とも平滑なシートとして評価した。

【0030】【比較例1】実施例1において、光拡散シート11として裏面に直径10～30 μ mのガラスビーズが塗布されている厚さ200 μ mの透明なポリカーボネート樹脂シートを用いた以外は同一の条件にした。

【比較例2】実施例2において、光拡散シート11として裏面に直径5～10 μ mのガラスビーズが塗布されている厚さ200 μ mの透明なポリカーボネート樹脂シートを用いた以外は同一の条件にした。

【0031】【比較例3】厚さ250 μ mのポリマーカーボネート樹脂を材料に用い、押出成型法によって得られた成形体の一面に深さ150 μ mで凹凸密度120本/インチの不規則な凹凸面を形成した。

【比較例4】透明なポリカーボネート樹脂を材料に用い、プレス成型法により、一面に頂角90°斜面の角度45°、ピッチ300 μ m、全体厚み500 μ mのプリズム形状を付与し、従来技術によるプリズムフィルムを得た。このプリズムフィルムを構成する面は、すべて光学的平滑面とした。

【0032】【性能の評価試験】実施例1、2と比較例1、2については、性能の評価試験を以下の条件にて行った。図1において、光源として外径3mm ϕ 、長さ130mmの冷陰極管3を使用する。ランプホルダ4はランブ面側に銀蒸着されたポリエチレンテトラレートフィルムにより構成した。導光板1は、縦128mm、横220mm、厚さ2mmのポリメチルメタクリレート板から成る。裏面反射板9及び側面反射板10は厚さ150 μ mの不透明ポリエチレンテトラレートフィルムから成っている。

【0033】導光板1の表面7に実施例および比較例の光線制御シートを配置する。このように構成されたエッ

(5)

特開平7-198911

7

8

ジライト方式のバックライト装置の冷陰極管3のインバータを直流9.6Vで駆動して、バックライト装置を点灯した。バックライト性能は、画面の明るさとドット隠蔽性で評価した。画面の明るさは、ドット印刷部分の中央において、導光板表面と冷陰極管の管軸の両方に垂直な面内の輝度分布を1m離れた位置から視野角0.3°の輝度計で測定した。角度は導光板表面の法線方向を0°、冷陰極管側を-、端面反射板側を+とした。評価対象は、正面輝度および最大輝度とその方向である。測定*

*輝度が500cd/cm²以上あれば、液晶セルを通して見たとき実用上問題のない明るさといえる。ドット隠蔽性は、バックライト画面から50cm離れた位置から光拡散シート及び集光シートを通して画面を見たときのドットの見え方で評価した。評価としては全くドットが見えないものを○、微かでも見えるものを×とした。評価結果を表1に示す。

【0034】

【表1】

	実 施 例		比 較 例	
	1	2	1	2
正面輝度 [cd/m ²]	512	537	476	498
最大輝度方向 [°]	0	0	10	10
最大輝度 [cd/m ²]	512	537	491	510
ドット見え	○	○	×	○

【0035】実施例3～6と比較例4、5については、性能の評価試験を以下の条件にて行った。図1において、光源として外径3.5mm、長さ135mmの冷陰極管3を使用する。導光体6は、幅196mm、縦135mm、厚さ2.5mmのポリメチルメタクリレート板からなる。端面反射板9及び端面反射板10は厚さ150μmの不透明ポリエチレンテレフタレートフィルムから成っている。導光板1の表面7に実施例および比較例の光線制御シートを配置する。そして光線制御シートの上に液晶表示素子を配置した。

【0036】こうして構成されたエッジライト方式のバックライト装置を直流12Vのインバーターで駆動して、光線制御シートの評価を行った。

(1) 画面の明るさ

画面上の定点(9ヶ所)において、法線方向に30cm離れた位置から視野角2°の輝度を計り、明るさのデータとした。測定データが500cd/cm²以上であれば実用上問題のない明るさである。

(2) ドットパターンの視認性

画面から法線方向に50cm離れた位置から、調光フィルムを通して表示画面を見たとき、正面輝度と発光外観の評価結果を表2に示す。

【0037】

【表2】

		正面輝度 (cd/m ²)	発光外観品位
実施例	3	580	○
	4	575	○
	5	580	○
	6	585	○
比較例	3	380	○
	4	595	×

【0038】

【発明の効果】本発明による光線制御シートが使用されると、ドット隠蔽性に優れ、かつ画面正面が明るいバックライト装置を提供することができ、高輝度であるとともに、必要且つ十分な角度範囲から観察可能な液晶表示装置が実現される。

【図面の簡単な説明】

【図1】エッジライト方式のバックライト装置を示す断面図である。

【図2】本発明による光線制御シートの凹凸形状を示す説明図である。

【図3】比較例の光線制御シートの凹凸形状を示す説明図である。

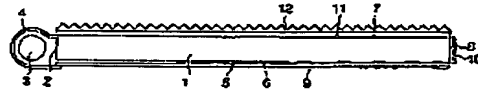
【符号の説明】

- 1 導光板
- 3 冷陰極管
- 4 ランプホルダ
- 6 ドット
- 9 端面反射板
- 10 端面反射板
- 11 光拡散シート
- 12 集光シート

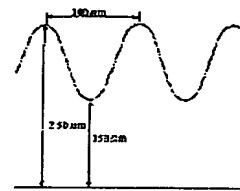
(5)

特開平7-198911

【図1】



【図2】



【図3】

